

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

J6

(11)Publication number : 63-060409

(43)Date of publication of application : 16.03.1988

(51)Int.Cl.

G02B 6/12

G02B 27/00

(21)Application number : 61-205365

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 01.09.1986

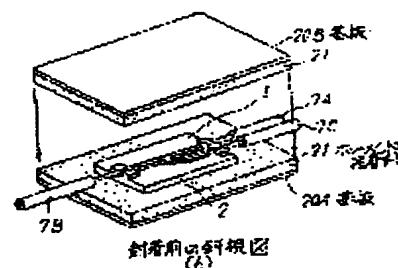
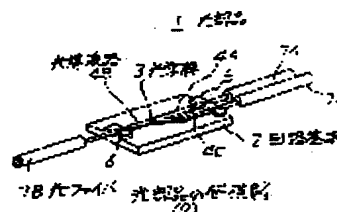
(72)Inventor : KIKUCHI EIJI
YOSHIZAWA SAKAE
SASAKI KAZUYA

(54) PROTECTING METHOD FOR OPTICAL PARTS

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a sealing work, and to protect optical parts at a low cost by inserting and sticking the optical parts to which an optical fiber has been connected, by a pair of substrates having rigidity, to which a hot-melt adhesive agent has been laminated, and sealing the optical parts by the hot-melt adhesive agent.

CONSTITUTION: By using a pair of substrates 20A, 20B having rigidity, which have laminated a hot-melt adhesive agent 21 on the opposed surfaces, an optical element and an optical waveguide are formed on a circuit substrate 2, optical parts 1 to which an optical fiber has been connected as an input/output line are inserted and stuck to the optical waveguide, a hot-melt adhesive agent 21 is heated, melted and hardened, the optical parts 1 are sealed, and the optical parts 1 and the substrates 20A, 20B are formed as one body by using the hot-melt adhesive agent 21 as a medium. In this way, the substrates 20A, 20B are roughly shaped like a plate, and its cost is low. Also, since the sealing medium is a hot-melt adhesive agent, it is melted and hardened quickly, the hardening time is quick. Moreover, the optical parts 1 and the substrates 20A, 20B can be formed as one body at a low cost.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

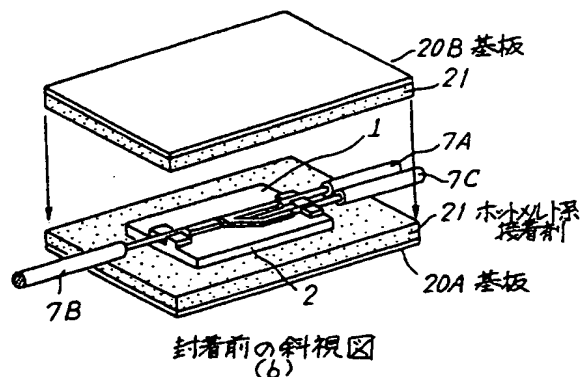
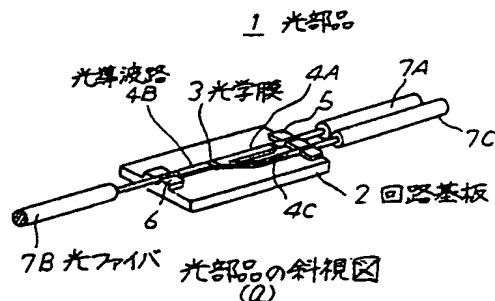
[Date of extinction of right]

- (b)は封着前の斜視図、
 第2図は本発明方法の他の実施例の断面図で、
 (a)は封着前の断面図、
 (b)は封着後の断面図、
 第3図は従来例の工程を示す図で、
 (a)は封着前の斜視図、
 (b)は封着後の断面図である。

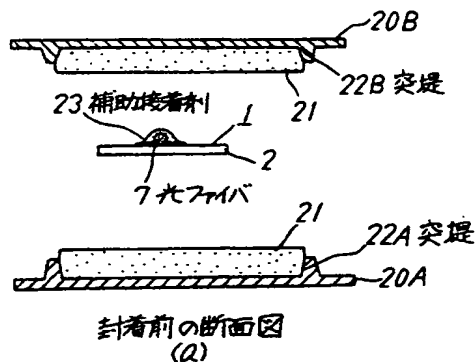
図において、

- 1は光部品、 2は回路基板、
 3は光学膜、 4Aは第1の光導波路、
 4Bは第2の光導波路、 4Cは第3の光導波路、
 7Aは第1の光ファイバ、7Bは第2の光ファイバ、
 7Cは第3の光ファイバ、
 20A、20Bは基板、
 21はホットメルト系接着剤、
 22A、22Bは突堤、
 23は補助接着剤をそれぞれ示す。

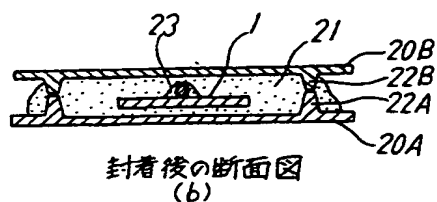
代理人 井理士 井桁 貞一



本発明方法の実施例の工程を示す図
第1図

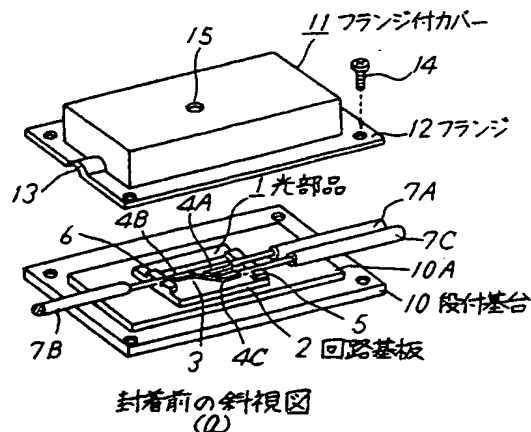


封着前の断面図
(a)

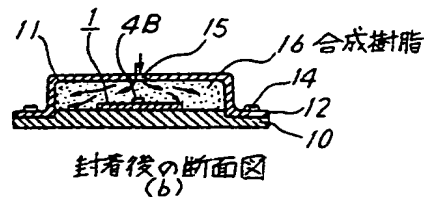


封着後の断面図
(b)

本発明方法の他の実施例の断面図
第2図



封着前の斜視図
(a)



封着後の断面図
(b)

従来例の工程を示す図
第3図

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-60409

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月16日

G 02 B 6/12
27/00

D-8507-2H
A-7529-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光部品の保護方法

⑯ 特 願 昭61-205365

⑰ 出 願 昭61(1986)9月1日

⑱ 発 明 者 菊 池 英 治 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 発 明 者 吉 澤 栄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 発 明 者 佐々木 和哉 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
⑳ 代 理 人 弁理士 井桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

光部品の保護方法

2. 特許請求の範囲

1 対向する面に、ホットメルト系接着剤(21)をラミネートした一対の剛性ある基板(20A, 20B)を用いて、

回路基板(2)上に光素子、及び光導波路が形成され、該光導波路に入出力線として光ファイバが接続された光部品(1)を挟着し、

該ホットメルト系接着剤(21)を加熱溶融硬化させて、該光部品(1)を封着し、該ホットメルト系接着剤(21)を媒体として、該光部品(1)と該基板(20A, 20B)とを一体化することを特徴とする光部品の保護方法。

2 前記基板(20A, 20B)の、少なくともいずれか一方の周縁部に、突堤が設けられたことを特徴とする、特許請求の範囲第1項に記載の光部品の保護方法。

3 前記光ファイバ、及び前記光導波路と、前記回路基板(2)とがなす隅部を、補助接着剤(23)で埋めた後に、封着することを特徴とする、特許請求の範囲第1項に記載の光部品の保護方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

光導波路に入出力線として光ファイバが接続された光部品を、互いに対向する面に、ホットメルト系接着剤をラミネートした一対の剛性ある基板で挟着し、ホットメルト系接着剤で、光部品を封着することにより、低コストの光部品の保護方法を提供する。

(産業上の利用分野)

本発明は、回路基板上に設けた光カプラ、光合分波器、光減衰器、光スイッチ等の光部品の保護方法の改良に関する。

近年は、光カプラ、光合分波器、光減衰器、光スイッチ等の光部品は、例えばガラス、シリコン、

ニオブ酸リチウム等の薄い回路基板の表面に、複数の光導波路を設け、これらの光導波路を、光学素子、例えば所望の光学的特性を有する光学膜等を介して光結合させたものが、小形で且つ高性能であるので、広く使用されている。

しかし、これらの回路基板は板厚が薄くて破損し易いし、また光導波路、及び光学素子等に他の物品があたると、損傷したり、或いは光部品の特性が低下する。

したがって、光部品、及び光導波路と光ファイバとの接続部を、筐体等の内部に樹脂封着して保護する必要がある。

(従来の技術)

第3図は従来例の工程を示す図であって、(a)は封着前の斜視図、(b)は封着後の断面図である。

第3図(a)、及び第1図(b)に示すように、光部品1は、ガラス、シリコン、ニオブ酸リチウム等の薄い回路基板2の上面に所望の光導波路、及び光学素子が形成され構成されている。

第1の光導波路4Aと第2の光導波路4Bとの接点面には、上面視が所望の傾斜角を有する角形突片が予めエッチング手段で設けられ、その保持ブロック5側の側面には光学膜3が形成されている。

また、第3の光導波路4Cは、屈曲して、光学膜3の手前で、第1の光導波路4Aに所定の角度で合流している。

第1の光ファイバ7Aは、その端面が第1の光導波路1の端面に当接した状態で、ガイド溝に挿入され、保持ブロック5に例えばレーザー溶接、或いは接着剤等の手段により固着されて、第1の光導波路4Aに接続されている。

第2の光ファイバ7B、第3の光ファイバ7Cもまた、第1の光ファイバ7Aと同様な手段により、ガイド溝にそれぞれ挿入されて固着され、第2の光ファイバ7Bは第2の光導波路4Bに、第3の光ファイバ7Cは第3の光導波路4Cにそれぞれ接続されている。

したがって、例えば光学膜3がフィルター膜の場合には、第1の光ファイバ7Aに、波長 λ_1 、 λ_2 、

回路基板2の対向する側縁部には、一対の保持ブロック5、6を設けてある。詳述すると、回路基板2の表面をドライエッチングして一方の側縁部に、並行した一対のガイド溝を有する保持ブロック5を形成したもので、ガイド溝の一方は第1の光ファイバ7Aを、他方のガイドは第3の光ファイバ7Cをそれぞれ挿着する溝である。

また、保持ブロック5に対向して反対側の側縁部に、保持ブロック5の一方のガイド溝の延伸線上に、第2の光ファイバ7Bを挿着するガイド溝を有する、保持ブロック6を形成してある。

また光導波路は、回路基板2の表面に、クラッド層、コア層、クラッド層の順に、誘電体を真空蒸着法、スパッタリング法等で形成した後に、誘電体層をエッチングして、保持ブロック5の一方のガイド溝の延伸線上に第1の光導波路4A、他方のガイド溝の延伸線上に第3の光導波路4C、さらに、保持ブロック6のガイド溝の延伸線上に、第1の光導波路4Aに一致する如くに第2の光導波路4Bをそれぞれ形成してある。

の合波を入射させると、第1の光導波路1に伝送され、波長 λ_1 の光は光学膜3を透過して直進し、第2の光導波路4Bを経て第3の光ファイバ7Cに入射する。

一方、波長 λ_2 の光は、光学膜3で反射して、第3の光導波路4Cに入射し、第3の光導波路4Cを経て第3の光ファイバ7Cに入射する。即ち、光部品1は光合分波器の機能を有する。

下記により、上述のように構成された光部品1を封着保護する従来例について述べる。

第3図において、10は金属板よりなり、回路基板2よりも十分に大きい角板状の段付基台であって、上面には、上段平面部材10Aが形成されている。

11は、金属板よりなり、段付基台10に冠着する如くに箱形に形成され、上段平面部材10Aの側面に密接するように、一方の面が開口したフランジ付カバーであって、開口面の周縁には、段付基台10の段付面に密着するフランジ12を設けてある。

また、フランジ12には、第1の光ファイバ7A、

第2の光ファイバ7B、第3の光ファイバ7Cの被覆部分を覆い、それぞれの光ファイバを外部に引き出すための半筒溝13を設けてある。

さらに、フランジ12の所望の個所にねじ用孔を設け、このねじ用孔に小ねじ14を嵌挿し、段付基台10のねじ孔に小ねじ14を螺着することにより、フランジ付カバー11を段付基台10に冠着するように構成してある。

なお、フランジ付カバー11の天井板部のほぼ中央部には、樹脂注入孔15を設けてある。

上述の光部品1を上段平面部材10Aの上面にのせ、段付基台10にフランジ付カバー11を冠着し、段付基台10とフランジ付カバー11とを小ねじ14で固着した後に、第3図例のように、樹脂注入孔15より、合成樹脂(例えばエポキシ樹脂)16を注入し、フランジ付カバー11内に合成樹脂16を充填して硬化させ、光部品1を封着している。

したがって、光導波路、光学膜3等に他の物品が衝突等することがなく、また光部品1は段付基台10とフランジ付カバー11で保護されているので、

20Bを用いて、回路基板2に光素子、及び光導波路4A, 4B, 4Cが形成され、それぞれの光導波路に入出力線として光ファイバ7A, 7B, 7Cを接続した光部品1を接着する。

そして、ホットメルト系接着剤21を加熱溶融硬化させて、光部品1を封着し、ホットメルト系接着剤21を媒体として、光部品1と基板20A, 20Bとを一体化させるようにしたものである。

また、第2図のように、それぞれの光ファイバ、及びそれぞれの光導波路と、回路基板2とがなす隅部を、補助接着剤23で埋めた後に封着したり、或いは基板20A, 20Bの対向する面の、少なくともいずれか一方の周縁部に、突堤22A, 又は突堤22Bを設けて封着するようにしたものである。

(作用)

上記本発明方法によれば、基板20A, 20Bはほぼ板状であって構造が簡単で、低コストである。また封着媒体がホットメルト系接着剤であるので、加熱することにより速やかに溶融硬化し、硬化時

破損する恐れもない。

また、それぞれの光ファイバに外力が付与されても、保持ブロックとの側面で光ファイバが折曲がったりして、傷つく恐れもない。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら上記従来の保護方法は、複雑の形状のフランジ付カバー11を必要とし、さらに合成樹脂16の硬化時間が長く、コスト高であるという問題点がある。

また合成樹脂16を充填時に、光ファイバの周囲及び光導波路の隅部に、合成樹脂16が十分に廻り込まず、硬化時に発生するガスが、この空隙部に残留し、光導波路、或いは光ファイバの性能を低下させる恐れがある。

(問題点を解決するための手段)

上記従来の問題点を解決するため本発明方法は第1図のように、対向する面にホットメルト系接着剤21をラミネートした一対の剛性ある基板20A,

間が早い。さらにまた接着剤であるので、ねじ手段等を用いることなく、光部品1と基板20A, 20Bとを一体化することができ低コストである。

それぞれの光ファイバ、及びそれぞれの光導波路と、回路基板2とがなす隅部を補助接着剤23で埋めることにより、ホットメルト系接着剤21の硬化時に発生するガスが、この隅部に残留する恐れがない。

また、基板に突堤を設けることにより、基板20Aと基板20Bとを圧着して一体化する際に、ホットメルト系接着剤21が突堤の内側に充填し、光部品1の全周に万遍なく廻り込み、封着度がさらに向上する。

(実施例)

以下図を参照しながら、本発明方法を具体的に説明する。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第1図は本発明方法の一実施例の工程を示す図で、(a)は光部品の斜視図、(b)は封着前の斜視図、

第2図は本発明方法の他の実施例の断面図で、(a)は封着前の断面図、(b)は封着後の断面図である。

第1図(a)において、光部品1は、ガラス、シリコン、ニオブ酸リチウム等の薄い回路基板2の上面に第1の光ファイバ7A、第2の光ファイバ7B、第3の光ファイバ7Cが形成され、それらの光導波路は光学膜3を介して、光結合されている。

回路基板2の対向する側縁部には、一対の保持ブロック5、6を設け、第1の光ファイバ7Aは、その端面が第1の光導波路1の端面に当接した状態で、ガイド溝に挿入され、保持ブロック5に例えばレーザー溶接、或いは接着剤等の手段により固着されて第1の光導波路4Aに接続されている。

また、第2の光ファイバ7B、第3の光ファイバ7Cもまた、第1の光ファイバ7Aと同様な手段により、第2の光ファイバ7Bは保持ブロック6のガイド溝に挿着されて第2の光導波路4Bに、第3の光ファイバ7Cは保持ブロック5の他のガイド溝に挿着されて、第3の光導波路4Cにそれぞれ接続されている。

ファイバ7の全周面、及びそれぞれの光導波路の側面及び上面に、低粘度（例えば25℃において、数百センチポアーズ）の液状の接着剤である、補助接着剤（例えばウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等）23を塗布し、加熱硬化させてある。

なお、補助接着剤23の塗布手段として、補助接着剤23を収容した槽に光導波路側をディップすれば、その塗布作業がさらに容易となる。

また基板20Aの周縁部には枠形に突堤22Aを設け、さらに基板20Bの周縁部には突堤22Aに対応した、突堤22Bを設けてある。そしてこの突堤22A、突堤22Bの枠内にそれぞれホットメルト系接着剤21をラミネートして、光部品1を封着するという光部品の保護方法である。

上述のように補助接着剤23を用いると、第2図(b)のように、それぞれの光ファイバ、及びそれぞれの光導波路と、回路基板2とがなす隅部が補助接着剤23で埋められているので、ホットメルト系接着剤21との間に空隙がなくなる。

第1図(b)において、金属板或いはセラミック板等よりなる一対の基板20A、20Bは、回路基板2よりも充分に大きい、矩形板状である。

基板20A、20Bの対向する面には、板状のホットメルト系接着剤21をそれぞれ接着等して、ラミネートしてある。

ホットメルト系接着剤21は、例えばボンドファスト（商品名）であって、常温では固体で、100℃～150℃に加熱すると、熔融し硬化して接合作用を有する。

このような基板20Aのホットメルト系接着剤21の上面に回路基板2を載せ、基板20Bのホットメルト系接着剤21側を回路基板2の上面に被せて、押圧しながら加熱すると、数分で、ホットメルト系接着剤21が熔融し、それぞれの光ファイバ、光導波路の下面、側面等に回り込み、光部品1を封着し硬化する。そして、その状態で基板20Aと基板20Bとは、ホットメルト系接着剤21を媒体として一体に固着する。

第2図においては、光部品1のそれぞれの光フ

また、加熱しながら、基板20Bを押圧することにより、熔融したホットメルト系接着剤21が突堤の内側に充填されるので、光部品1の全周に万遍なくホットメルト系接着剤21が回り込み、封着がさらに完全となる。

尚、突堤22A、22Bの端面を、互いに係合する凹凸とすれば、基板20A、20Bの位置合せが容易となり、且つ封着機能がさらに向上する。

（発明の効果）

以上説明したように本発明は、保護部材の構成が簡単で、封着作業が容易で、時間的に早くて、低コストの光部品の保護手段であり、また光導波路、光ファイバの周囲に、接着剤樹脂が充分に回り込み、空隙等がなく、光部品の封着性が高い等、実用上で優れた効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法の一実施例の工程を示す図で、(a)は光部品の斜視図、

(b)は封着前の斜視図、

第2図は本発明方法の他の実施例の断面図で、

(a)は封着前の断面図、

(b)は封着後の断面図、

第3図は従来例の工程を示す図で、

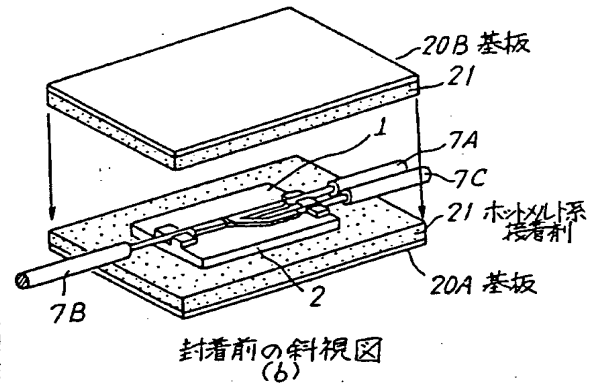
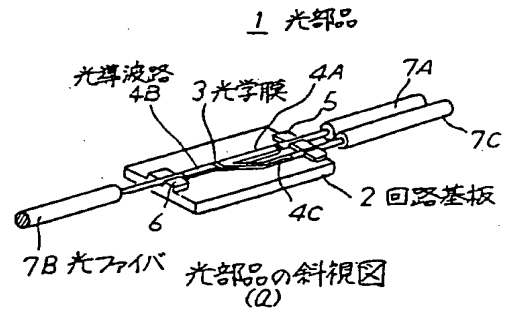
(a)は封着前の斜視図、

(b)は封着後の断面図である。

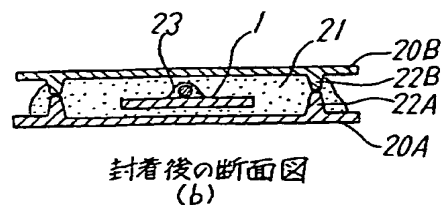
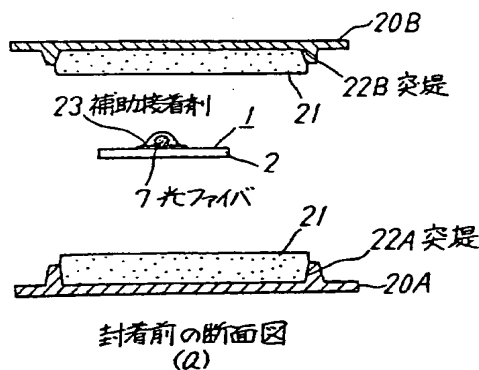
図において、

- 1は光部品、
2は回路基板、
3は光学膜、
4Aは第1の光導波路、
4Bは第2の光導波路、
4Cは第3の光導波路、
7Aは第1の光ファイバ、
7Bは第2の光ファイバ、
7Cは第3の光ファイバ、
20A、20Bは基板、
21はホットメルト系接着剤、
22A、22Bは突堤、
23は補助接着剤をそれぞれ示す。

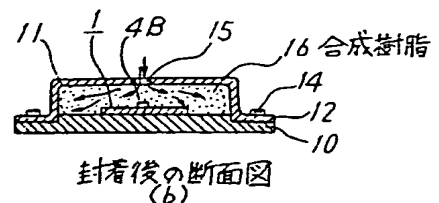
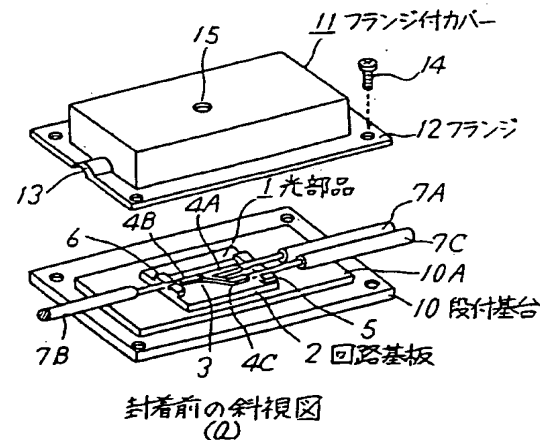
代理人 弁理士 井桁 貞一



本発明方法の実施例の工程を示す図
第1図



本発明方法の他の実施例の断面図
第2図



従来例の工程を示す図
第3図